

Pemanfaatan ekstrak etanol daun gulinggang.....Nurmilatina, I Dewa Gede Putra Prabawa

Pemanfaatan Ekstrak Etanol Daun Gulinggang (*Cassia alata* Linn) sebagai Bahan Antijamur pada Produk Sabun Mandi

Utilization of Ethanol Extract of Gulinggang (Cassia alata Linn) Leaves as Antifungal in Body Soap Bar

Nurmilatina^{a*} & I Dewa Gede Putra Prabawa^a

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru

^aJl. Panglima Batur Barat No. 2, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70711 Indonesia

*Email : nurmilatina.baristand@gmail.com

Diterima 28 November 2017, Direvisi 6 Desember 2017, Disetujui 18 Januari 2018

ABSTRAK

Ekstrak daun gulinggang (*Cassia alata* Linn) mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid, quersetin dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut sangat bermanfaat bagi manusia, salah satunya sebagai zat antijamur. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ekstrak etanol daun gulinggang untuk membuat produk sabun mandi antijamur. Daun gulinggang diekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol dengan perbandingan 1:4 selama 3 hari. Ekstraknya diaplikasikan pada dasar sabun dengan variasi formula 0%, 5%, 10% dan 20%. Sediaan sabun mandi kemudian diuji organoleptik (aroma, tekstur, warna, dan total penerimaan panelis) dan pengujian pH. Pengujian daya hambat dilakukan dengan menggunakan jamur *Candida albicans*. Hasil penelitian menunjukkan formula 1 (ekstrak 5% daun gulinggang) pada sediaan sabun memberikan hasil terbaik dengan nilai organoleptik 3,70; pH 9,76 dan diameter rata-rata daerah hambatan jamur 15,00 mm.

Kata Kunci: antijamur, *Candida albicans*, *Cassia alata* Linn, ekstraksi, etanol

ABSTRACT

Gulinggang (Cassia alata Linn) leaves extract has secondary metabolite compounds such as alkaloids, saponins, tannins, phenolic, triterpenoids, quercetin and steroids. These compounds are very useful, for example as an antifungal substances. The objective of this study is to utilize gulinggang leaves extract to produce antifungal bath soap. Gulinggang leaves were extracted by maceration method using ethanol solvent ratio 1:4 for 3 days. This extract was applied to the soap base formula using variations 0%, 5%, 10% and 20%. The organoleptic parameters of the body soap bar, such as aroma, texture, color, total panelist acceptance, and also the pH were tested. The inhibitory test was performed using Candida albicans fungus. The results showed that 5% of gulinggang leaves extract on soap gave the best result with organoleptic value 3.70; pH 9.76 and the mean diameter of the fungal resistance was 15.00 mm.

Keywords: antifungal, *Candida albicans*, *Cassia alata* Linn, extraction, ethanol

I. PENDAHULUAN

Gulinggang (*Cassia alata* Linn) banyak ditemukan di daerah tropis dan dibudidayakan untuk keperluan pengobatan. Daun segar atau daun keringnya digunakan sebagai obat tradisional untuk penyakit sembelit, sakit perut, kurap dan penyakit kulit (Chatterjee, Chatterjee & Dutta, 2012). *Cassia alata*

Linn termasuk dalam famili *Caesalpinaceae*. Ekstrak daun tanaman ini telah dilaporkan memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan untuk melawan kurap, kudis, bisul dan penyakit kulit lainnya seperti pruritis, eksim dan gatal. Ekstrak daun gulinggang diteliti untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*,

Staphylococcus aureus dan *Serratia marcescens* dengan metode difusi cakram. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun gulinggang lebih efektif daripada obat komersial (Nayak, Mukilarasi & Nanda, 2015). Ekstrak etanol dan akuades daun ini juga dilaporkan dapat mencegah penyakit tifus dan penyakit rentan lain yang disebabkan oleh organisme berbahaya (Timothy, Lamu, Rhoda, Adati, Maspalma & Askira, 2012).

Ekstrak daun gulinggang digunakan sebagai bahan antibakteri karena mengandung senyawa-senyawa fitokimia berupa tannin, flavonoid, terpenoid, glikosida, steroid dan terpenoid (Senthilkumar, Malayaman & Sindhuja, 2013). Ekstrak etanol daun gulinggang juga menunjukkan adanya senyawa alkaloid, saponin, fenolik, dan quersetin (Karima, 2017). Selain sebagai antibakteri, ekstrak etanol dan akuades daun gulinggang dimanfaatkan sebagai zat antipiretik (Timothy, Waziz, Zakama, Dawurung & Albert, 2012).

Aktivitas antijamur ekstrak metanol daun *Cassia alata* Linn, *Cassia fistula* dan *Cassia tora* telah dilakukan terhadap tiga jenis jamur patogen, yaitu *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum* dan *Penicillium marneffeii*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. alata* adalah ekstrak daun yang paling efektif melawan *T. rubrum* dan *M. gypseum* dengan konsentrasi penghambatan 50% (IC50) (Phongpaichit, Pujenjob, Rukachaisirikul & Oongsakul, 2004). Ekstrak metanol daun ini juga dilakukan untuk pengujian antijamur pada *Rhizopus*, *Aspergillus niger*, *Candida albicans* dan *Saccharomyces*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak ini mempunyai aktivitas antijamur yang baik (Owoyale, Olatunji & Oguntoye, 2005).

Candida albicans atau jamur kandida telah dikenal dan dipelajari sejak abad ke-18. Jamur ini adalah penyebab penyakit kandidiasis yang terjadi di seluruh dunia dengan sedikit perbedaan variasi penyakit di setiap daerah. Kandidiasis interdigitalis lebih sering ditemukan di daerah tropis, sedangkan kandidiasis kuku lebih sering ditemukan pada daerah beriklim dingin. Penyakit ini dapat menyerang semua umur,

terutama bayi dan orang tua. Infeksi jamur Kandida dikategorikan menjadi 3, yaitu akut, subakut dan kronis. *Candida albicans* adalah *monomorphic yeast* dan *yeast like organism* yang tumbuh baik pada suhu 25-30°C dan 35-37°C (Mutiawati, 2016).

Sabun mandi adalah produk yang dihasilkan dari pereaksian antara NaOH/KOH dengan asam lemak dari minyak nabati/lemak hewani. Sabun dapat berupa padatan/cairan yang dapat menghasilkan busa. Sabun digunakan sebagai pembersih dengan beberapa zat tambahan seperti pewangi, pelembut dan zat lainnya yang tidak membahayakan bagi kesehatan pemakainya (BSN, 2016).

Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi aktivitas antijamur ekstrak etanol daun gulinggang yang diaplikasikan pada produk sabun mandi untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

II. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gulinggang kering yang berasal dari PT. Sarikaya Segi Utama Banjarbaru, akuades, kultur jamur *Candida albicans* dari laboratorium mikrobiologi Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, *potato dextrose agar* (PDA) Merck, *nutrient broth* (NB) merck, etanol 96% p.a Merck, minyak zaitun, NaOH, *stearic acid*, gliserin, trietanolamin (TEA), texapon, parfum dan kertas saring Whatman no.42. Peralatan yang digunakan antara lain: blender, peralatan gelas pyrex, neraca analitik, *magnetic stirrer*, pinset, inkubator, *autoclave*, *lamina air flow*, *hot plate*, pipet ukur, pH meter, cetakan sabun dan kemasan sabun.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1. Ekstraksi daun gulinggang

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol p.a 96%. Daun gulinggang dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari atau sampai daun berwarna kuning kecokelatan. Daun

gulinggang kering kemudian dihaluskan dengan cara diblender hingga ukuran 16 mesh. Serbuk daun gulinggang ditimbang sebanyak 500 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:4. Proses ekstraksi dilakukan secara maserasi selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk dan diulang beberapa kali. Filtrat yang didapat kemudian diuapkan pelarutnya pada suhu 50-60°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2.2.2. Pembuatan formulasi sabun mandi padat

Asam stearat dan natrium hidroksida dicairkan di atas penangas air kemudian dicampurkan dengan minyak zaitun, gliserin, etanol, TEA dan texapon. Selama proses pencampuran berlangsung, dilakukan pengadukan secara terus-menerus, agar merata dan tidak menggumpal. Ekstrak etanol daun gulinggang kemudian ditambahkan sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Campuran kemudian diaduk hingga merata. Sediaan sabun padat dituangkan ke dalam cetakan sabun, lalu dibiarkan selama satu hingga dua hari pada suhu ruang/lemari pendingin supaya sabun mengeras sempurna. Sabun dikeluarkan dari cetakan, kemudian dikemas.

2.2.3. Pengujian produk sabun mandi

a. Uji Organoleptik

Dilakukan pengujian tekstur, aroma, warna dan total penerimaan terhadap hasil akhir sediaan sabun padat yang siap pakai. Skala penetapan 1-4, yaitu: sangat suka (4), suka (3), kurang suka (2) dan tidak suka (1) dengan jumlah panelis yang menilai adalah 30 orang.

b. Pengujian pH

Pengujian pH adalah parameter pengujian mutu dari sabun padat. Pengukurannya dengan melarutkan sabun dalam air dan diukur menggunakan pH meter.

2.2.4. Pengujian daya hambat jamur *Candida albicans*

a. Pembuatan Medium

Medium yang dibuat dalam penelitian ini adalah medium *Nutrient Broth* (NB) dan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Medium NB dibuat dengan cara menimbang 2 gram NB kemudian dilarutkan dalam 250 ml air suling (akuades), sedangkan medium PDA dibuat dengan cara menimbang 19,5 gram PDA dan dilarutkan dalam 500 ml akuades.

b. Kultur *Candida albicans*

Metode yang digunakan untuk kultur *Candida albicans* adalah metode agar miring dengan teknis aseptis, yaitu dengan mengambil satu ose jamur yang berumur dua hari digoreskan pada medium PDA sambil didekatkan dengan nyala api bunsen, kemudian ditutup dengan kapas steril dan diinkubasi selama 48 jam dalam inkubator bersuhu 37°C. Jamur *Candida albicans* berumur 2 hari diambil satu ose dan ditumbuhkan pada medium NB dan disterilisasi dengan *autoclave* bersuhu 121°C dan diinkubasi selama 24 jam. Larutan NB diambil 1 ml dan dicampurkan dengan 100 ml medium PDA yang telah dibuat, kemudian larutan PDA dimasukkan dalam masing-masing cawan petri yang telah disiapkan ± 10 ml/cawan atau sampai terbentuk lapisan agar pada cawan. Larutan dibiarkan hingga mengeras.

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Sabun Ekstrak Daun Gulinggang

Nama Formula	Ekstrak Daun Gulinggang(%)	Dasar Sabun(%)	Total Sabun(%)
1	0	100	100
2	5	95	100
3	10	90	100
4	20	80	100

c. Uji Daya Hambat

Setiap cawan petri dibagi menjadi 6 bagian yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (sabun komersial), formula 1 (0% ekstrak), formula 2 (5% ekstrak), formula 3 (10% ekstrak) dan formula 4 (20% ekstrak). Replikasi dilakukan 3 kali. Masing-masing formula sabun mandi dicairkan kemudian dioleskan pada 2 kertas cakram steril berdiameter 5 mm, kemudian diletakkan di tengah cawan petri yang telah tersedia dan diameter hambat (zona bening) yang terbentuk diukur dengan penggaris setelah 48 jam.

d. Analisis Formula Sabun Terbaik

Formula terbaik ditentukan melalui pengolahan data statistik dari kualitas masing-masing produk sabun mandi. Data dari hasil uji kualitas sabun dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial yaitu konsentrasi ekstrak dan diameter zona hambat. Perlakuan yang memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter yang diteliti dilakukan analisis lanjutan dengan tes *Tukey HSD*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak hasil maserasi dengan pelarut etanol 96% daun gulinggang kering yang telah dihaluskan dengan blender mempunyai warna larutan hijau tua. Ekstrak dikentalkan pada *hot plate* bersuhu 50°C, hingga setengah dari larutan semula. Ekstrak kemudian digunakan sebagai bahan tambahan pada bahan dasar pembuat sabun mandi dengan variasi 0%, 5%, 10% dan 20%. Sabun mandi tanpa ekstrak daun gulinggang (0%) secara fisik memiliki tekstur yang lebih keras. Urutan kekerasan sabun mandi dengan ekstrak gulinggang adalah sebagai berikut: 5% > 10% > 20%. Pada konsentrasi 20% ekstrak sabun bertekstur lembek bila ditekan. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya kadar air seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Produk sabun mandi yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produk Sabun Mandi Padat dengan Ekstrak Daun Gulinggang

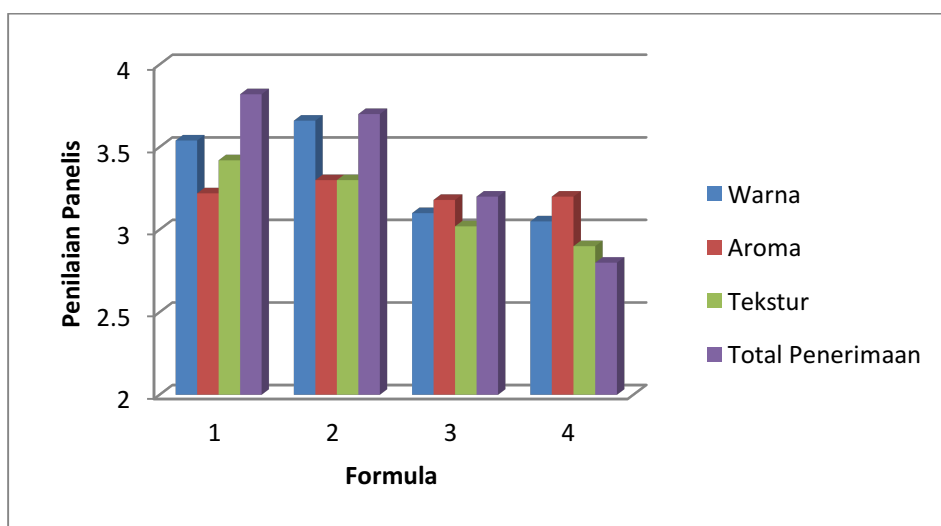
3.1 Uji Organoleptik

Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptik Sabun Padat

Parameter	Formula 1	Formula 2
Warna	3,54	3,66
Aroma	3,22	3,30
Tekstur	3,42	3,30
Total Penerimaan	3,82	3,70

Panelis yang memberikan penilaian pada penelitian ini adalah panelis pria dan wanita berusia antara 20-50 tahun. Pengumpulan data dilakukan dengan cara membagikan form isian yang menunjukkan skala nilai 1-4 (1=tidak suka, 2=kurang suka, 3=suka dan 4=sangat suka) untuk parameter warna, aroma, tekstur dan total penerimaan. Hasil analisis data yang dilakukan menunjukkan bahwa sabun dengan formula 1 dan 2 memberikan hasil organoleptik yang baik yaitu dengan rincian nilai untuk formula 1 dan formula 2 dapat dilihat pada Tabel 2.

Formula 1 (0%) memiliki nilai tertinggi pada total penerimaan panelis. Hal ini dipengaruhi oleh warna, tekstur dan aromanya yang bening, keras dan normal. Pada formula (5%), total penerimaan panelis masih baik, yaitu 3,70. Hal ini karena sabun dengan tambahan ekstrak daun gulinggang 5% berwarna hijau bening, tekstur keras dan aroma daun hanya sedikit tercium. Hasil berbeda untuk formula 3 (10%) dan formula 4 (20%) yang kurang disukai panelis karena sabun berwarna hijau tua, sedikit lembek dan aroma khas zat hijau daun (klorofil) yang cukup menonjol. Total pengujian organoleptik keseluruhan formula dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengujian Organoleptik Sabun Mandi Padat

Berdasarkan uji organoleptik ini dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak yang semakin tinggi menyebabkan penurunan nilai yang signifikan terhadap kualitas sabun, terutama tekstur dan warna. Penambahan ekstrak menambah kadar air pada sabun, sehingga sabun menjadi lebih lembek. Formula 1, yaitu penambahan 5% ekstrak adalah formula yang terbaik menurut penilaian panelis.

3.2 Pengujian pH

Hasil pengujian pH sampel menunjukkan bahwa sabun bersifat basa dengan kisaran pH 9-10 sesuai dengan data pada Tabel 3. Hasil ini juga menunjukkan bahwa penambahan ekstrak gulinggang memenuhi standar sabun mandi SNI 3532: 2016 (BSN, 2016).

Sabun mandi padat harus memenuhi nilai pH standar yang telah ditentukan menurut SNI yaitu 8-11. Nilai pH yang terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa) dapat menyebabkan kulit pemakainya mengalami iritasi (Sukawaty, Warnida, & Artha, 2016). Nilai

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Sediaan Sabun

No.	Formula	pH
1	0%	10,08
2	5%	9,76
3	10%	9,44
4	20%	9,29

pH cenderung mengalami penurunan dengan semakin bertambahnya ekstrak karena pelarut yang digunakan pada ekstraksi adalah etanol yang bersifat asam lemah. Hal inilah yang menyebabkan penurunan pH pada produk sabun mandi yang diamati.

3.3 Pengujian Daya Hambat Jamur *Candida albicans*

Sabun yang dibuat dengan penambahan ekstrak daun gulinggang memiliki homogenitas yang baik. Hal ini ditunjukkan oleh tekstur sabun yang lembut, tidak kasar dan warnanya menyebar secara merata. Hasil pengukuran diameter daya hambat jamur dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil perhitungan statistik menggunakan Anova terhadap analisis variasi, nilai F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh konsentrasi terhadap daya hambat jamur (Astuti, Hartanti & Aminiati, 2011). Data statistik juga menunjukkan bahwa zona hambat jamur berbeda untuk setiap variasi ekstrak daun (formula sabun).

Tabel 4. Hasil Uji Daya Hambat Jamur *Candida albicans*

Formula	Homogenitas	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)
Kontrol negatif	Homogen	0,00
0%	Homogen	11,50
5%	Homogen	15,00
10%	Homogen	12,83
20%	Homogen	12,33

Tabel 5. Hasil Uji *One Way Anova* Antara Konsentrasi Sabun Ekstrak Daun Gulinggang dengan Diameter Zona Hambat pada *Candida albicans*

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1374.889	5	274.978	180.642	.000
Within Groups	45.667	30	1.522		
Total	1420.556	35			

Hasil analisis *Anova one way* dilakukan untuk menguji perbedaan hasil yang diperoleh (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa formula ekstrak daun gulinggang berpengaruh sangat signifikan terhadap zona hambat yang terbentuk pada jamur *Candida albicans*. Hal ini ditunjukkan oleh nilai sig. (p.value)=0,000, dan untuk mengetahui perbedaan zona hambat yang terbentuk antar variasi konsentrasi dilakukan uji lanjutan Tukey HSD.

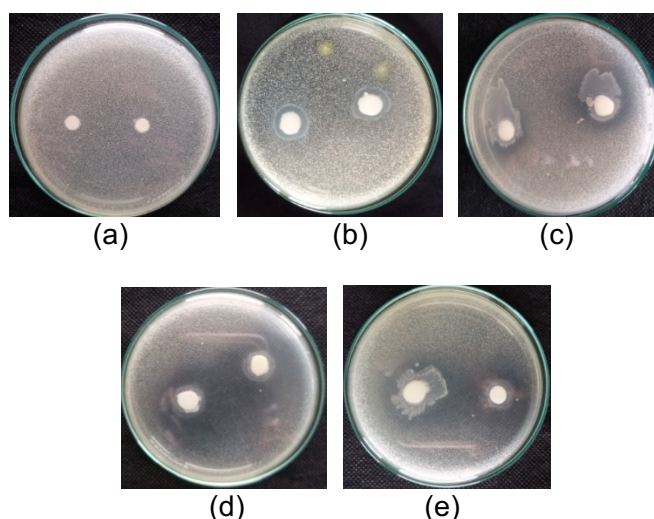
Hasil uji statistik menunjukkan bahwa formula 1, 3 dan 4 memiliki perbedaan nyata dengan formula 2. Formula 2 (ekstrak 5%) memberikan daya antijamur yang lebih baik dibandingkan dengan formula 1 (ekstrak 0%), 3 (ekstrak 10%) dan 4 (ekstrak 20%). Konsentrasi ekstrak 5% (formula 2) pada produk sabun mandi memiliki zona hambat jamur *Candida albicans* terbaik pada penelitian ini.

Penambahan ekstrak 10% dan 20% (formula 3 dan 4) juga mempunyai daya hambat terhadap jamur *Candida albicans*, meskipun konsentrasi ekstrak yang digunakan lebih banyak, tetapi daya hambatnya mengalami penurunan dibandingkan pada formula 2. Hal ini dikarenakan kondisi kelebihan ekstrak menyebabkan komposisi sabun mengalami perubahan baik dari segi fisik maupun komposisi kimianya yang berdampak pada pertumbuhan jamur yang lebih subur. *Candida albicans* lebih cepat tumbuh pada suhu 37°C dengan kelembaban tinggi dan

keadaan yang lebih asam (Biswas & Chaffin, 2005). Kontrol negatif tidak dapat menghambat pertumbuhan jamur, sedangkan formula 1, 3 dan 4 memiliki daya hambat jamur yang tidak berbeda nyata.

Ekstrak daun gulinggang dengan pelarut etanol terbukti dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Candida albicans* seperti terlihat pada Gambar 3. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa tumbuhan *C. alata* memiliki aktivitas antimikroba (Somchit, Reeza, Elysha & Mutalib, 2003). *C. alata* dapat diekstrak dengan berbagai pelarut seperti dengan air, alkohol, heksana, etil asetat dan petroleum eter. Penelitian ini menggunakan etanol sebagai pelarut. Etanol dipilih sebagai pelarut karena sesuai dengan penelitian sebelumnya dari Caceres, Lopez, Juarez, del Aguila & Garcia (1993) yang melaporkan bahwa etanol adalah pelarut terbaik untuk mengekstrak daun *C. alata*. Etanol digunakan sebagai pelarut karena polaritasnya tinggi, titik didihnya relatif rendah dan juga merupakan pelarut yang tidak beracun serta tidak berbahaya (Azis, Febrizky, & Mario, 2014).

Aktivitas antijamur ekstrak metanol *C. alata* menunjukkan aktivitas yang sangat kuat terhadap lima jamur, yaitu *Microsporum canis*, *Blastomyces dermatitidis*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus* (Makinde, Igoli, TA'Ama, Shaibu & Garba, 2007).



Gambar 3. Hasil uji daya hambat sabun terhadap jamur *Candida albicans*.
(a) Kontrol negatif (akuades); (b) Formula 1 (0%); (c) Formula 2 (5%);
(d) Formula 3 (10%); (e) Formula 4 (20%)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak daun gulinggang terbukti dapat meningkatkan aktivitas antijamur sabun mandi. Penambahan 5% ekstrak gulinggang menunjukkan hasil sabun terbaik dibandingkan dengan 10% dan 20% ekstrak, yang ditunjukkan oleh uji organoleptik dengan nilai 3,66 dan uji aktifitas daya hambat antijamur terbaik dengan total diameter 15 mm. Daun gulinggang banyak mengandung zat aktif yang sangat bermanfaat sehingga masih bisa terus dikembangkan dalam berbagai industri seperti kimia dan farmasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada laboratorium Balai Riset dan Standardisasi (Baristand) Industri Banjarbaru yang telah menyediakan bahan dan peralatan uji dan kepada PT. Sarikaya Segi Utama Banjarbaru yang telah bekerjasama dalam menyediakan bahan baku berupa daun gulinggang kering. Penulis juga tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada Ibu Rufida dan Nadra Khairiah atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, I. Y., Hartanti, D., & Aminiati, A. (2011). Peningkatan Aktivitas Antijamur *Candida albicans* Salep Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Melalui Pembentukan Kompleks Inklusi dengan Beta Siklodekstrin. *Majalah Obat Tradisional*, 15(3), 94–99.
- Azis, T., Febrizky, S., & Mario, A. D. (2014). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Persen Yield Alkaloid dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2), 1–6.
- Biswas, S. K., & Chaffin, W. L. (2005). Anaerobic Growth of *Candida albicans* Does Not Support Biofilm Formation Under Similar Condition Used for Aerobic Biofilm. *Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 51, 100–104.
- BSN. (2016). SNI 3532:2016 Syarat Mutu dan Cara Uji Sabun Mandi yang Berbentuk Padat (pp. 337–340).
- Caceres, A., Lopez, B., Juarez, X., del Aguila, J., & Garcia, S. (1993). Evaluation of Antifungal Activity of Seven American Plants. *Journal Ethnopharmacology*, 40, 207–213.

- Chatterjee, S., Chatterjee, S., & Dutta, S. (2012). An Overview on the Ethnophytopathological Studies of *Cassia alata* - an Important Medicinal Plant and the Effect of VAM on its Growth and Productivity. *International Journal of Research in Botany*, 2(4), 13–19.
- Karima, R. (2017). Ekstraksi dan Analisis Kimia Daun Gulinggang (*Cassia alata* Linn.) dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 10(1), 1–8.
- Makinde, A. A., Igoli, J. O., TA'Ama, L., Shaibu, S. J., & Garba, A. (2007). Antimicrobial Activity of *Cassia alata*. *African Journal of Biotechnology*, 6(13), 1509–1510.
- Mutiawati, V. K. (2016). Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 16(1), 53–63.
- Nayak, B. K., Mukilarasi, V., & Nanda, A. (2015). Antibacterial Activity of Leaf Extract of *Cassia alata* Separated by Soxhlet Extraction Method. *Der Pharmacia Lettre*, 7(4), 254–257.
- Owoyale, J., Olatunji, G., & Oguntoye, S. (2005). Antifungal and Antibacterial Activities of an Alcoholic Extract of *Senna alata* Leaves. *Journal of Applied Science and Environmental Management*, 9(3), 105–107.
- Phongpaichit, S., Pujenjob, N., Rukachaisirikul, V., & Ongsakul, M. (2004). Antifungal Activity from Leaf extracts of *Cassia alata* L., *Cassia fistula* L. and *Cassia tora* L. *Songklanakarin Journal Science and Technology*, 5, 741–748.
- Senthilkumar, R. P., Malayaman, V., & Sindhuja, S. (2013). Phytochemical Screening and Antibacterial Evaluation of The Leaf, Flower and Seed Coat Extracts of *Cassia alata* L. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 5(11), 740–744.
- Somchit, M., Reezal, I., Elysha, N., & Mutalib, A. (2003). In Vitro Antimicrobial Activity of Ethanol and Water Extracts of *Cassia alata*. *Journal Ethnopharmacology*, 84, 1–4.
- Sukawaty, Y., Warnida, H., & Artha, A. V. (2016). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill .) Urb .). *Media Farmasi*, 13(1), 14–22.
- Timothy, S., Lamu, F., Rhoda, A., Adati, R., Maspalma, I., & Askira, M. (2012). Acute Toxicity, Phytochemistry and Antibacterial Activity of Aqueous and Ethanolic Leaf Extracts of *Cassia Alata* Linn. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(6), 73–76.
- Timothy, S., Waziz, C., Zakama, S., Dawurung, J., & Albert, T. (2012). Antipyretic Activity of Aqueous and Ethanolic Extract of *Cassia Alata* Linn Leaf. *International Journal of Research*, 3(6), 811–813. <https://doi.org/10.7897/2277-4343.03625>